ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЛЕТА НЕЙТРОНОВ, ГЕНЕРИРУЕМЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МОЩНОГО КОРОТКОГО ЛАЗЕРНОГО ИМПУЛЬСА НА РАЗЛИЧНЫЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ МИШЕНИ [[1]](#footnote-1)\*)

1Демченко Н.Н., 2Матафонов А.П., 1Гуськов С.Ю., 2Беляев В.С., 2Загреев Б.В.,2Кедров А.Ю.

1Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, [demchenkonn@lebedev.ru](mailto:demchenkonn@lebedev.ru)  
2Центральный научно-исследовательский институт машиностроения,  
 [matafonovap@tsniimash.ru](mailto:matafonovap@tsniimash.ru)

На пикосекундной лазерной установке «Неодим» проведены эксперименты по измерению углового распределения DD-нейтронов, рождающихся в ядерных реакциях при облучении мишени из (CD2)n. В эксперименте кроме основного импульса имелись предымпульсы. Измерения показали, что нейтроны имеют изотропное угловое распределение. На основе гидродинамических расчетов, учитывающих пондеромоторную силу, проведен анализ результатов эксперимента. Рассмотрен механизм нагрева ионов в ударной волне, возникающей под действием пондеромоторного давления основного импульса в надкритической области плазмы. Показано, что нейтроны рождаются в основном в надкритической плазме, прогретой ионной тепловой волной. Время остывания плазмы за счет гидродинамического разлета оказывается много больше времени изотропизации ионной функции распределения по скоростям за счет кулоновских столкновений. В этих условиях угловое распределение нейтронов должно быть изотропным.

Проведены также эксперименты по измерению углового распределения нейтронов, рождающихся в ядерных реакциях 7Li(p, n)7Be. Пучок протонов генерировался на тыльной стороне тонкой алюминиевой мишени, которая облучалась лазерным излучением с максимальной плотностью потока 3 × 1018 Вт/см2 (λ = 1,055 мкм). Источником протонов являлись следы органических соединений на поверхности мишени. Протоны падали на массивную мишень из LiF, в которой протекали указанные ядерные реакции. Измерения показали, что поток нейтронов является анизотропным со степенью анизотропии равной 2.   
С помощью численных расчетов проведен анализ углового распределения нейтронного потока. Показано, что при определенных параметрах протонного пучка, характеризующих энергетический и угловой спектры протонов, удается воспроизвести измеренное в эксперименте угловое распределение нейтронного потока. Отмечено, что существуют параметры протонного пучка, при которых степень анизотропии нейтронного потока может быть увеличена в несколько раз по сравнению с изеренной в эксперименте.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/It/en/CA-Demchenko_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)